

**ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ  
ПО ДИСЦИПЛИНЕ**  
Ремонт оборудования атомных станций

**Код модуля**  
1156177

**Модуль**  
Монтаж, ремонт и модернизация оборудования  
атомных станций

**Екатеринбург**

Оценочные материалы составлены автором(ами):

<b>№ п/п</b>	<b>Фамилия, имя, отчество</b>	<b>Ученая степень, ученое звание</b>	<b>Должность</b>	<b>Подразделение</b>
1	Ташлыков Олег Леонидович	кандидат технических наук, доцент	Доцент	атомные станции и возобновляемые источники энергии

**Согласовано:**

Управление образовательных программ

Р.Х. Токарева

**Авторы:**

- Ташлыков Олег Леонидович, Доцент, атомные станции и возобновляемые источники энергии

**1. СТРУКТУРА И ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ Ремонт оборудования атомных станций**

<b>1.</b>	<b>Объем дисциплины в зачетных единицах</b>	5	
<b>2.</b>	<b>Виды аудиторных занятий</b>	Лекции Практические/семинарские занятия Лабораторные занятия	
<b>3.</b>	<b>Промежуточная аттестация</b>	Экзамен	
<b>4.</b>	<b>Текущая аттестация</b>	Контрольная работа	2
		Домашняя работа	2

**2. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ (ИНДИКАТОРЫ) ПО ДИСЦИПЛИНЕ МОДУЛЯ Ремонт оборудования атомных станций**

Индикатор – это признак / сигнал/ маркер, который показывает, на каком уровне обучающийся должен освоить результаты обучения и их предъявление должно подтвердить факт освоения предметного содержания данной дисциплины, указанного в табл. 1.3 РПМ-РПД.

Таблица 1

<b>Код и наименование компетенции</b>	<b>Планируемые результаты обучения (индикаторы)</b>	<b>Контрольно-оценочные средства для оценивания достижения результата обучения по дисциплине</b>
<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>
ПК-5 -Способен в составе рабочей группы планировать и организовывать мероприятия по обеспечению ядерной, радиационной, технической, пожарной безопасности, выполнению требований охраны труда в процессе производства электрической и тепловой энергии на атомных станциях, в	З-10 - Сделать обзор технологий дезактивации, переработки и хранения радиоактивных отходов П-1 - Разрабатывать рекомендации по организации мероприятий по обеспечению ядерной, радиационной, технической и пожарной безопасности П-2 - Разрабатывать рекомендации по оснащению рабочего места в соответствии с требованиями охраны труда У-1 - Правильно интерпретировать требования ядерной, радиационной,	Лабораторные занятия Лекции Практические/семинарские занятия Экзамен

<p>том числе при обращении с ядерным топливом</p>	<p>технической, пожарной и экологической безопасности в области использования атомной энергии У-4 - Оценивать техническое оснащение рабочего места и размещение технологического оборудования с учетом требований промышленной безопасности</p>	
<p>ПК-7 -Способен проводить анализ технического состояния, осуществлять техническое обслуживание и ремонт оборудования и технологических систем блока атомной электростанции</p>	<p>Д-1 - Демонстрировать готовность соблюдать принципы культуры безопасности при подготовке и проведении ремонтов и технического обслуживания оборудования и технологических систем атомной электростанции, находящихся в оперативном управлении З-1 - Изложить правила организации технического обслуживания и ремонта систем и оборудования объектов использования атомной энергии З-2 - Характеризовать особенности ремонта основных установок, систем и оборудования атомных станций с реакторами типа РБМК, ВВЭР и БН З-3 - Описать технологии монтажа, ремонта и демонтажа оборудования атомных станций З-4 - Характеризовать приемы качественной подготовки к проведению ремонтов оборудования и систем атомных станций З-5 - Сделать обзор методов и способов дезактивации оборудования и трубопроводов атомных станций З-6 - Описывать источники появления дефектов металла оборудования и трубопроводов и влияние дефектов на надежность и безопасность работы атомной станции</p>	<p>Домашняя работа № 2 Домашняя работа №1 Контрольная работа № 2 Контрольная работа №1 Лабораторные занятия Лекции Практические/семинарские занятия Экзамен</p>

	<p>П-1 - Подготовить техническую документацию на ремонт систем и оборудования атомных станций</p> <p>П-4 - Иметь практический опыт анализа причин неисправностей оборудования атомных станций</p> <p>П-5 - Разрабатывать рекомендации по организации работ по техническому обслуживанию и ремонту оборудования атомных станций</p> <p>У-1 - Устанавливать последовательность действий при техническом обслуживании и ремонте систем и оборудования атомных станций</p> <p>У-10 - Планировать дозовые нагрузки при проведении работ по ремонту и техническому обслуживанию систем и элементов атомных станций</p> <p>У-3 - Различать особенности ремонта ядерных реакторов, парогенераторов и тепломеханического оборудования атомных станций</p> <p>У-4 - Оценивать объем подготовительных и ремонтных работ при техническом обслуживании и ремонте систем и оборудования атомных станций</p> <p>У-5 - Выбирать методы и способы дезактивации оборудования и трубопроводов атомных станций в зависимости от характера загрязнений</p> <p>У-6 - Устанавливать причины неисправностей оборудования атомных станций</p> <p>У-7 - Выбирать меры по устранению неисправностей оборудования атомных станций</p> <p>У-8 - Определять периодичность и оптимальные методы эксплуатационного контроля металла оборудования и трубопроводов атомных станций</p> <p>У-9 - Определять степень влияния дефектов на</p>	
--	--	--

	техническое состояние оборудования и трубопроводов атомных станций	
--	--	--

### 3. ПРОЦЕДУРЫ КОНТРОЛЯ И ОЦЕНИВАНИЯ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ В РАМКАХ ТЕКУЩЕЙ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО ДИСЦИПЛИНЕ МОДУЛЯ В БАЛЬНО-РЕЙТИНГОВОЙ СИСТЕМЕ (ТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ КАРТА БРС)

#### 3.1. Процедуры текущей и промежуточной аттестации по дисциплине

<b>1. Лекции: коэффициент значимости совокупных результатов лекционных занятий – 0.6</b>		
<b>Текущая аттестация на лекциях</b>	<b>Сроки – семестр, учебная неделя</b>	<b>Максимальная оценка в баллах</b>
<i>домашняя работа 1</i>	9,7	30
<i>контрольная работа 1</i>	9,5	20
<i>домашняя работа 2</i>	9,13	30
<i>контрольная работа 2</i>	9,15	20
<b>Весовой коэффициент значимости результатов текущей аттестации по лекциям – 0.4</b>		
<b>Промежуточная аттестация по лекциям – экзамен</b>		
<b>Весовой коэффициент значимости результатов промежуточной аттестации по лекциям – 0.6</b>		
<b>2. Практические/семинарские занятия: коэффициент значимости совокупных результатов практических/семинарских занятий – 0.2</b>		
<b>Текущая аттестация на практических/семинарских занятиях</b>	<b>Сроки – семестр, учебная неделя</b>	<b>Максимальная оценка в баллах</b>
<i>Выполнение практических работ 1 п/с</i>	9,9	50
<i>Выполнение практических работ 2 п/с</i>	9,17	50
<b>Весовой коэффициент значимости результатов текущей аттестации по практическим/семинарским занятиям– 1</b>		
<b>Промежуточная аттестация по практическим/семинарским занятиям–нет</b>		
<b>Весовой коэффициент значимости результатов промежуточной аттестации по практическим/семинарским занятиям– не предусмотрено</b>		
<b>3. Лабораторные занятия: коэффициент значимости совокупных результатов лабораторных занятий –0.2</b>		
<b>Текущая аттестация на лабораторных занятиях</b>	<b>Сроки – семестр, учебная неделя</b>	<b>Максимальная оценка в баллах</b>
<i>Выполнение лабораторных работ</i>	9,17	100
<b>Весовой коэффициент значимости результатов текущей аттестации по лабораторным занятиям -1</b>		
<b>Промежуточная аттестация по лабораторным занятиям –нет</b>		

<b>Весовой коэффициент значимости результатов промежуточной аттестации по лабораторным занятиям – не предусмотрено</b>		
<b>4. Онлайн-занятия: коэффициент значимости совокупных результатов онлайн-занятий –</b>		
<b>Текущая аттестация на онлайн-занятиях</b>	<b>Сроки – семестр, учебная неделя</b>	<b>Максимальная оценка в баллах</b>
<b>Весовой коэффициент значимости результатов текущей аттестации по онлайн-занятиям -</b>		
<b>Промежуточная аттестация по онлайн-занятиям –</b>		
<b>Весовой коэффициент значимости результатов промежуточной аттестации по онлайн-занятиям –</b>		

### **3.2. Процедуры текущей и промежуточной аттестации курсовой работы/проекта**

<b>Текущая аттестация выполнения курсовой работы/проекта</b>	<b>Сроки – семестр, учебная неделя</b>	<b>Максимальная оценка в баллах</b>
<b>Весовой коэффициент текущей аттестации выполнения курсовой работы/проекта– не предусмотрено</b>		
<b>Весовой коэффициент промежуточной аттестации выполнения курсовой работы/проекта– защиты – не предусмотрено</b>		

## **4. КРИТЕРИИ И УРОВНИ ОЦЕНИВАНИЯ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ МОДУЛЯ**

4.1. В рамках БРС применяются утвержденные на кафедре/институте критерии (признаки) оценивания достижений студентов по дисциплине модуля (табл. 4) в рамках контрольно-оценочных мероприятий на соответствие указанным в табл.1 результатам обучения (индикаторам).

Таблица 4

### **Критерии оценивания учебных достижений обучающихся**

<b>Результаты обучения</b>	<b>Критерии оценивания учебных достижений, обучающихся на соответствие результатам обучения/индикаторам</b>
Знания	Студент демонстрирует знания и понимание в области изучения на уровне указанных индикаторов и необходимые для продолжения обучения и/или выполнения трудовых функций и действий, связанных с профессиональной деятельностью.
Умения	Студент может применять свои знания и понимание в контекстах, представленных в оценочных заданиях, демонстрирует освоение умений на уровне указанных индикаторов и необходимых для продолжения обучения и/или выполнения трудовых функций и действий, связанных с профессиональной деятельностью.
Опыт /владение	Студент демонстрирует опыт в области изучения на уровне указанных индикаторов.
Другие результаты	Студент демонстрирует ответственность в освоении результатов обучения на уровне запланированных индикаторов. Студент способен выносить суждения, делать оценки и формулировать выводы в области изучения.

	Студент может сообщать преподавателю и коллегам своего уровня собственное понимание и умения в области изучения.
--	--

4.2 Для оценивания уровня выполнения критериев (уровня достижений обучающихся при проведении контрольно-оценочных мероприятий по дисциплине модуля) используется универсальная шкала (табл. 5).

Таблица 5

### Шкала оценивания достижения результатов обучения (индикаторов) по уровням

Характеристика уровней достижения результатов обучения (индикаторов)				
№ п/п	Содержание уровня выполнения критерия оценивания результатов обучения (выполненное оценочное задание)	Шкала оценивания		
		Традиционная характеристика уровня		Качественная характеристика уровня
1.	Результаты обучения (индикаторы) достигнуты в полном объеме, замечаний нет	Отлично (80-100 баллов)	Зачтено	Высокий (В)
2.	Результаты обучения (индикаторы) в целом достигнуты, имеются замечания, которые не требуют обязательного устранения	Хорошо (60-79 баллов)		Средний (С)
3.	Результаты обучения (индикаторы) достигнуты не в полной мере, есть замечания	Удовлетворительно (40-59 баллов)		Пороговый (П)
4.	Освоение результатов обучения не соответствует индикаторам, имеются существенные ошибки и замечания, требуется доработка	Неудовлетворительно (менее 40 баллов)	Не зачтено	Недостаточный (Н)
5.	Результат обучения не достигнут, задание не выполнено	Недостаточно свидетельств для оценивания		Нет результата

## 5. СОДЕРЖАНИЕ КОНТРОЛЬНО-ОЦЕНОЧНЫХ МЕРОПРИЯТИЙ ПО ДИСЦИПЛИНЕ МОДУЛЯ

### 5.1. Описание аудиторных контрольно-оценочных мероприятий по дисциплине модуля

#### 5.1.1. Лекции

Самостоятельное изучение теоретического материала по темам/разделам лекций в соответствии с содержанием дисциплины (п. 1.2. РПД)

#### 5.1.2. Практические/семинарские занятия

Примерный перечень тем



1. Организация технического обслуживания и ремонта на АС России
  2. Анализ дефектов и неполадок оборудования атомных энергоблоков
  3. Оценка надежности технических систем
  4. Системы сетевого планирования и управления ремонтом. Ремонтная документация
  5. Подготовка к ремонту. Дезактивация радиоактивного оборудования
  6. Особенности конструкции и ремонта корпусных реакторов
  7. Конструкционные и ремонтные особенности канальных реакторов
  8. Особенности конструкции и ремонта реакторных установок на быстрых нейтронах с натриевым оборудованием
  9. Ремонт насосного оборудования, арматуры и трубопроводов АЭС
  10. Ремонт и замена парогенераторов АЭС
  11. Особенности выполнения работ в условиях действия ионизирующих излучений
  12. Контроль качества ремонтных работ на АЭС
  13. Оптимизация ремонтных работ на АЭС с учетом дозовых затрат персонала
- LMS-платформа – не предусмотрена

### **5.1.3. Лабораторные занятия**

Примерный перечень тем

1. Изучение планов и графиков ремонта энергоблоков АЭС
  2. Изучение технологических карт ремонта ядерных реакторов
  3. Изучение технологических карт ремонта тепломеханического оборудования АЭС
  4. Изучение технологических карт ремонта и замены парогенераторов
  5. Изучение технологии проведения работ по автоматизированной газовой резке труб
  6. Изучение технологии проведения работ с помощью зачистного устройства на базе самоходной тележки
  7. Изучение технологии проведения работ с помощью автомата для сварки труб диаметром 20-30 мм
  8. Изучение технологии проведения работ с помощью автоматического устройства для сварки труб диаметром 30-90 мм
- LMS-платформа – не предусмотрена

## **5.2. Описание внеаудиторных контрольно-оценочных мероприятий и средств текущего контроля по дисциплине модуля**

Разноуровневое (дифференцированное) обучение.

### **Базовый**

#### **5.2.1. Контрольная работа №1**

Примерный перечень тем

1. Теоретические основы ТОиР систем и оборудования АЭС

Примерные задания

Кратко ответить на контрольные вопросы:

- 1) Что включает в себя предупредительное обслуживание?
- 2) Для чего предназначено и что включает в себя техническое обслуживание оборудования?
- 3) Что такое "ремонт по техническому состоянию"?

- 4) Что должны включать в себя технические условия на ремонт оборудования?
  - 5) Перечислите основные функции ремонтно-технических комиссий.
- LMS-платформа – не предусмотрена

### 5.2.2. Контрольная работа № 2

Примерный перечень тем

1. Обеспечение качества при ТОиР

Примерные задания

Кратко ответить на контрольные вопросы:

- 1) Какие основные мероприятия включает в себя обеспечение качества при ремонте АС?
- 2) Как осуществляется проверка основных установок или систем в работе после ремонта продолжительностью менее 12 сут?
- 3) Какое время считают временем ввода в работу после ремонта энергоблоков АС с двумя и более турбоагрегатами?
- 4) В каком случае оборудование признается соответствующим установленным техническим требованиям с отдельными отклонениями?
- 5) При каких оценках технического состояния оборудование допускается вводить в работу после ремонта?

LMS-платформа – не предусмотрена

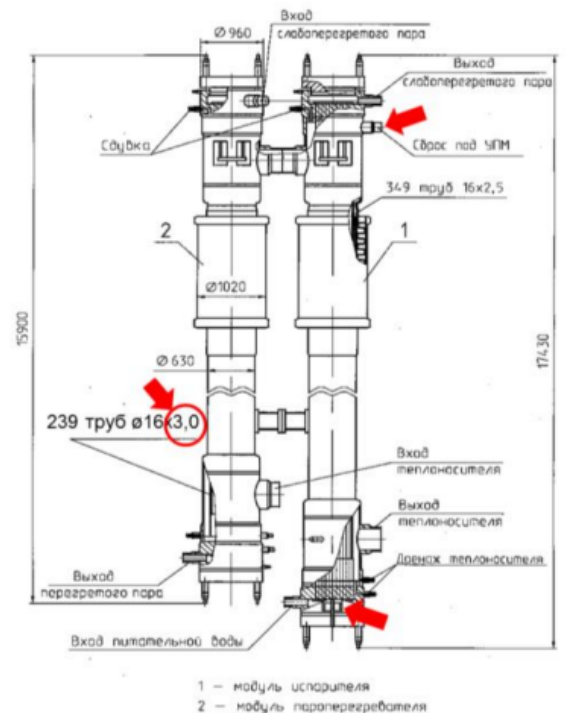
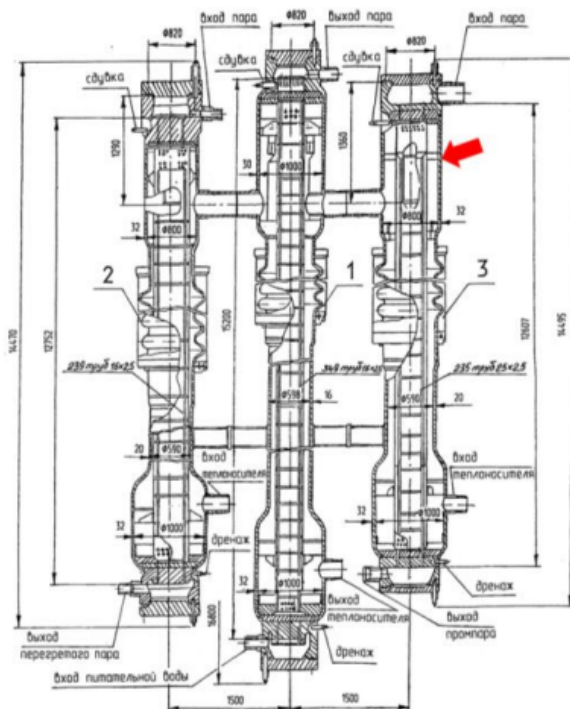
### 5.2.3. Домашняя работа №1

Примерный перечень тем

1. Конструкционные схемы узлов оборудования АЭС с реакторами на быстрых и тепловых нейтронах

Примерные задания

Проведите сравнение конструкций парогенераторов. Укажите возможные причины внесения изменений в конструкцию. Оцените ремонтпригодность конструкции.



LMS-платформа – не предусмотрена

#### **5.2.4. Домашняя работа № 2**

Примерный перечень тем

1. Ремонтная оснастка

Примерные задания

Вычерчивание с помощью графических редакторов ремонтных чертежей (установочные для систем и оборудования, такелажные схемы, планы размещения оборудования и т.д.).

LMS-платформа – не предусмотрена

### **5.3. Описание контрольно-оценочных мероприятий промежуточного контроля по дисциплине модуля**

#### **5.3.1. Экзамен**

Список примерных вопросов

1. Надежность оборудования АС. Введение избыточности
2. Специфика организации и проведения ремонта на АЭС
3. Ремонтпригодность оборудования АЭС
4. Определение объема ремонтных работ
5. Система планово-предупредительного технического обслуживания и ремонта
6. Ремонтный цикл оборудования АС
7. Стратегия ремонта по техническому состоянию
8. Планирование ТО и Р систем и оборудования АЭС. Четырехлетний и годовые планы ремонта
9. График проверок исправности систем АС. Ведомость объема ремонта
10. Система сетевого планирования и управления ремонтом
11. Объем регламентных работ по ТОиР
12. Документация на ТО и Р. ТУ на ремонт
13. Организационная структура ТО и Р
14. Порядок вывода систем и оборудования на ТО и Р
15. Организация работ по ТО и Р
16. Обеспечение качества по ТО и Р
17. Порядок ввода систем в работу после ТО и Р
18. Дезактивация
19. Сварочные работы
20. Особенности контроля качества металла и сварных соединений на АЭС
21. Ремонт ГЦН
22. Особенности конструкции и ремонта корпусов реакторов ВВЭР
23. Замена технологических каналов РБМК-1000
24. Конструкционные и ремонтные особенности арматуры ЯЭУ
25. Технология ремонта специальной арматуры
26. Притирка уплотнительных поверхностей арматуры
27. Ремонт и сборка сальниковых уплотнений арматуры
28. Испытания, проверка и приемка арматуры после ремонта

29. Механизация ремонта арматуры

30. Особенности обеспечения безопасности при ТО и Р систем и оборудования АЭС

LMS-платформа – не предусмотрена

#### 5.4 Содержание контрольно-оценочных мероприятий по направлениям воспитательной деятельности

Направление воспитательной деятельности	Вид воспитательной деятельности	Технология воспитательной деятельности	Компетенция	Результаты обучения	Контрольно-оценочные мероприятия
Профессиональное воспитание	профориентационная деятельность целенаправленная работа с информацией для использования в практических целях	Технология формирования уверенности и готовности к самостоятельной успешной профессиональной деятельности Технология самостоятельной работы	ПК-7	П-1 П-5	Домашняя работа № 2 Контрольная работа №1 Лабораторные занятия Практические/семинарские занятия